

PAT-NO: JP358161836A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 58161836 A

TITLE: TEMPERATURE MEASUREMENT

PUBN-DATE: September 26, 1983

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

YAMAZAKI, HIDEKI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

TOSHIBA CORP

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP57042968

APPL-DATE: March 19, 1982

INT-CL (IPC): G01K007/02

US-CL-CURRENT: 374/180

ABSTRACT:

PURPOSE: To make it possible under severe conditions to conduct exact temperature measurement of a cast metal piece by comparing with a thermo-electromotive force measured beforehand the thermo-electromotive force generated by contacting two different metal rods with the cast metal piece.

CONSTITUTION: A chromel rod A and an alumel rod B are pressed on to a cast metal piece for a certain time by means of an air cylinder 5. The force of the pressing is determined by adjusting a spring 3. The thermo-electromotive force between both metal rods A and B is compared with a thermo-electromotive force measured beforehand to measure temperature of the cast metal piece. Since the

contact time between the cast metal piece and the rods A and B is short and they permit sturdy construction, it is possible to measure temperature of cast metal pieces under severe conditions.

COPYRIGHT: (C)1983,JPO&Japio

⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭58—161836

⑤ Int. Cl.³
G 01 K 7/02

識別記号

庁内整理番号
7269—2F

⑬ 公開 昭和58年(1983)9月26日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 3 頁)

⑭ 温度測定方法

6 東京芝浦電気株式会社東京事務所内

⑮ 特 願 昭57—42968

⑯ 出 願 人 東京芝浦電気株式会社

⑰ 出 願 昭57(1982)3月19日

川崎市幸区堀川町72番地

⑱ 発 明 者 山崎秀樹

⑲ 代 理 人 弁理士 則近憲佑 外1名

東京都千代田区内幸町1の1の

明 細 書

1. 発明の名称

温度測定方法

2. 特許請求の範囲

異種金属よりなる少なくとも2つの金属棒を銅片に接触させ、発生する熱起電力と、予め測定してある熱起電力値とを比較し、銅片の温度を算出することを特徴とする温度測定方法。

3. 発明の詳細な説明

(a) 技術分野の説明

本発明は連続鋳造機の銅片の温度を計る温度測定方法、~~特に銅片の温度測定方法~~に関するものである。

(b) 従来技術の説明

連続鋳造技術に対する要求としては高品質、省エネルギー、高生産性、省力化、自動化等が挙げられ、これらに対して種々の設備上、あるいは制御上の研究、改善が行なわれている。

銅片の品質上の諸問題、即ち表面欠陥、内部欠陥あるいは偏析等の最も大きな原因としては銅片

の冷却の悪さによる事は良く知られており、銅片の冷却方法について多くの研究がなされている。

しかしながら、現実の銅片の温度測定に際し、銅片は高温となっており、スプレー冷却水の水蒸気の影響、銅片表面のスケール、パウダーの影響等により正確な温度測定は難しい。この様にオンラインでの正確な銅片温度の測定が難しい為、適応性のある最適冷却制御が実現できず、厳しい周囲環境中でも使用できる特殊温度測定装置の実現が望まれている。

(c) 発明の目的

本発明は、上記要求に鑑みて連続鋳造機の銅片近傍のごとく厳しい環境のもとでも正確な銅片の温度を測定できる銅片温度測定方法を提供することを目的とする。

(d) 発明の構成・作用

本温度測定装置の基本原理は、異なった金属を温度の異なる2つの点にて接触させると、2点間に熱起電力が生じ、この起電力は2点の温度差に比例すると言う熱電対の原理によるものである。通常

の温度測定に使われる熱電対は第1図に示すように異種の金属A、Bの先端を溶着してホットジャンクション(Hot Junction)を作り、これを被測温体に接触させるものであり、この場合の熱起電力は良く知られている様に

$$E_s = E_{sA} - E_{sB} = \int_{T_1}^{T_2} \alpha_A dT - \int_{T_1}^{T_2} \alpha_B dT \dots \dots (1)$$

となる。但し

E_{sA} 、 E_{sB} : 金属A、Bの熱起電力

α_A 、 α_B : 金属A、Bのゼエベック係数、

(Seebeck Coefficient)

T_1 : コールドジャンクション(Cold Junction)の温度

T_2 : ホットジャンクション(Hot Junction)の温度
従来形の熱電対はホットジャンクション(Hot Junction)部が熱容量と熱抵抗を持つている為、ホットジャンクション(Hot Junction)が被測体の温度にまで熱せられるまでに時間を要する。すなわち、この種の熱電対を連続鑄造銅片の温度測定に使用すると、ホットジャンクション(Hot Junction)の

$$= \int_{T_1}^{T_2} \alpha_A dT - \int_{T_1}^{T_2} \alpha_B dT - \int_{T_1}^{T_2} \alpha_C dT$$

$$= \int_{T_1}^{T_2} \alpha_A dT - \int_{T_1}^{T_2} \alpha_B dT \dots \dots (2)$$

となり従来形の熱電対と同様の効果を得る。この様に2つの金属を独立に銅片Cに接触させる分離形熱電対はホットジャンクション(Hot Junction)を形成する一方の金属が、測定温度そのものであるから測定の応答時間が短く、銅片Cに接触させている時間が短くて済む。従つて金属棒の摩耗が少く又構造的にも2本の金属棒を銅片に短時間押しつけるだけの単純、堅牢な構造が取り得る為、連続鑄造機の銅片のまわりの厳しい環境下においても充分実用に耐え得る銅片温度測定方法を実現させる事ができる。第3図は試作機による温度測定データを示す。測定例は、2つの金属棒(この場合はクロメルとアルメルを使つた)を銅片Cに接触させた時の熱起電力をチャートに記録したものであり、ほぼステップ状に立ち上つている事が解る(このチャートでは遅れは0.2秒程度と認め

熱容量にもよるが少くとも数十秒以上は銅片にホットジャンクション(Hot Junction)部を接触させなければ正確な温度測定はできない。この間銅片は1~3 m/mmの速度で引き抜かれており測温ごとに銅片がホットジャンクション(Hot Junction)部を1~数mmもこすりつけることになりホットジャンクション(Hot Junction)部の摩耗が問題となり長期的実用に耐える装置とはならない。光学的原理による銅片の測温方法もあるが前述のごとく銅片近傍はスプレイ水による水蒸気が充満しており又表面のスケール、パワダの影響により正確な測温は望めず、やはり原理的にも正確な測温には熱電対方式が優れている。第2図は、本発明になる温度測定方法の原理図である。A、B2種の金属を接合させず、個々に銅片Cに接触させ、A-C、B-C2個のホットジャンクション(Hot Junction)を形成するものである。この場合起電力は銅片Cの温度 T_2 が均一として、

$$E_s = E_{sA} - E_{sC} - E_{sB}$$

られる。従つて金属棒を銅片に接触させる時間は余裕を取つても0.5秒程度あれば充分であり、例えば銅片速度が3 m/mmの場合で0.5秒間の移動距離は2.5 mmであり、この程度であれば例えば金属棒の押し付け機構の一部を柔構造にする等で銅片と金属棒がこすられる事は容易に防止でき、金属棒の摩耗を防げる。

第4図は、本発明になる分離形熱電対にて連続用銅片温度測定方法を実施するための具体例を示す図である。本図ではクロメル製金属棒Aとアルメル製金属棒Bをエアシリンダ5により一定時間銅片に押し付ける構造であり、押し付け力はスプリング3の調整により行うものである。なお本図は基本的な機構部分のみを示したものであり前述の金属棒を銅片に押し付けた時銅片にこすられない様銅片と共に移動する機構あるいは、連続機内でも実用に耐えうる防熱冷却構造及び、防じん構造については本説明の本質では無い為、省略してある。以上述べた通り本発明によれば、2つの異種金属棒を高温の金属である銅片に接触させる分離

4 : 絶縁ブッシ、5 : エアリング、
6 : リード線。

(7317) 代理人 弁理士 則 近 憲 佑 (ほか1名)

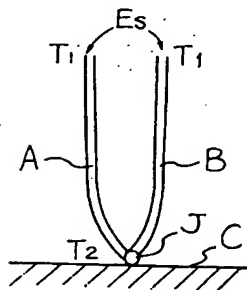
形熱電対は従来形の接合形熱電対に比べ測定の出
答時間が短く金属棒を銅片に接触する時間が極め
て短くて済む。従つて接触部の摩耗が少く、又構
造的にも単純、かつ堅牢な構造が取り得る為、本
分離形熱電対により、今までの熱電対あるいは光
学的方法では実現できなかった連続鋳造機の銅片
の温度測定装置を現実化可能とする。なお本温度
測定方法は、連続鋳造機の銅片温度測定用のみで
なく、広く金属一般の温度測定に使用できるもの
である。

4. 図面の簡単な説明

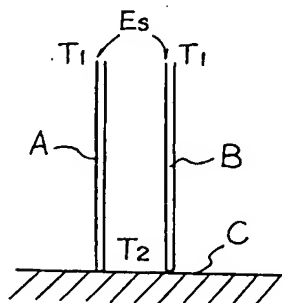
第1図は従来温度測定方法を示す図、第2図
は本発明の温度測定方法を示す図、第3図は本発
明による温度測定図、第4図は本発明を具体化す
るため具体例を示す図である。

C : 銅片、 T_1 : 金属A及びBの冷温部の温度、
 T_2 : 銅片温度、 E_s : 熱起電力、
A : 金属棒A (この場合はクロメル)
B : 金属棒B (' アルメル)
1 : シース、2 : ハウジング、3 : スプリング、

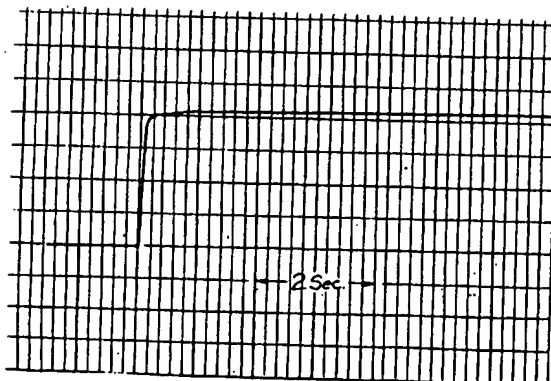
第 1 図



第 2 図



第 3 図



第 4 図

